

⑫ 公開特許公報(A) 平2-2515

⑮ Int. Cl.³

G 02 F 1/1337

識別記号

5 2 0

庁内整理番号

8806-2H
8806-2H

⑬ 公開 平成2年(1990)1月8日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑭ 発明の名称 液晶用配向膜の製法

⑯ 特 願 昭63-148542

⑰ 出 願 昭63(1988)6月16日

⑱ 発 明 者	山 添	博 司	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	藤 田	晋 吾	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	炭 田	祉 朗	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	太 田	勲 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社			大阪府門真市大字門真1006番地
⑲ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男			外1名

明 細 書

1、発明の名称

液晶用配向膜の製法

2、特許請求の範囲

(1) X線レジスト層を主面に有する基板に平行X線を前記基板に所定の角度に照射し、次に現像液、リンス液に浸漬することを特徴とする液晶用配向膜の製法。

(2) X線レジスト層を主面に有する基板に平行X線を前記基板に所定の角度に照射し、次に現像液、リンス液に浸漬し、更に乾燥後、前記X線レジスト層をラビングすることを特徴とする液晶用配向膜の製法。

(3) 平行X線の照射強度の空間的分布をマスクを用いて、変調することを特徴とする請求項(1)または(2)のいずれかに記載の液晶用配向膜の製法。

(4) マスクはポリイミド・フィルムやマイラー・フィルムの上にX線を吸収する金属を積層し、サンド・ブラスト法、液体ホーニング法、研削法によって前記金属に傷を生起させることによ

っていることを特徴とする請求項(1)または(2)のいずれかに記載の液晶用配向膜の製法。

(5) 平行X線が源が、原子からの特性X線によることを特徴とする請求項(1)または(2)のいずれかに記載の液晶用配向膜の製法。

発明の詳細な説明
3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、高分子樹脂からなる液晶分子の配向膜の製法に関する。

従来の技術

液晶分子の配向膜は、液晶ディスプレイには必須のものである。前記配向膜としては、無機質の針方珪素膜、ラビングされた有機樹脂膜等が使われる(例えば液晶エレクトロニクスの基礎と応用、佐々木 昭夫 編)。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、無機質の針方珪素膜については、装置が比較的高価なこと、真空プロセスなのでプロセス・コストが高つくことに難がある。

一般にラビング法が産業界では多用されている

が、液晶分子の捻り角の大きいモード、すなわちスーパー・ツイスティッド・ネマティック・モードでは、ラビング圧が軽く、密度の高いラビングが必要となる。この条件を得るためには、厳格な管理が必要となる。

さらに、スーパー・ツイスティッド・ネマティック・モードを用いた大容量表示においては、液晶分子のプレ・チルト角を大きくする必要がある。

今のところ、一致した考えは無いが、プレ・チルト角としては、 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ は欲しい。現在、配向膜材料として有機樹脂を用いた場合、ラビングにおいては、再現性と信頼性を考慮すると、約 10° が限度である。

課題を解決するための手段

本発明は前述のような課題を解決するために、X線レジスト層を主面に有する基板に平行X線を前記基板に所定の角度に照射し、次に現像液、リンス液に浸漬するような液晶用配向膜の製法を提供するものである。

本発明は前述のような課題を解決するために、

膜の製法を提供するものである。

作用

液晶分子を配向させるためには、器壁界面での液晶分子を配向させる必要がある。このために、界面に通常、配向膜が設けられる。配向膜の表面は、分子レベル程度にミクロなある秩序が必要なのは理解される。この秩序は、液晶分子と相互作用する基が規則的に並んでいる場合もあるし、凸凹形成が規則的であって、結果として体積排除効果による自由エネルギー減少のにより液晶分子に配向規制力を課することもあると考えられている。本発明はこれらの配向メカニズムに関与していると考えられる。

X線は波長が0.1オングストローム～100オングストロームの電磁波であって、このうちでも、軟X線(波長4～50オングストローム)のものが、より使い易い。

特性X線とは、たとえば金属ターゲットに電子線を衝突させると、金属原子の内殻電子が原子から飛び出し、次の過程で外殻電子が抜けた内殻電

X線レジスト層を主面に有する基板に平行X線を前記基板に所定の角度に照射し、次に現像液・リンス液に浸漬し、更に乾燥後、前記X線レジスト層をラビングするような液晶用配向膜の製法をも提供するものである。

また、本発明は前述のような課題を解決するために、前に述べた平行X線の照射において、照射強度の空間的分布をマスクを用いて、変調することを特徴とする液晶用配向膜の製法をも提供するものである。

また、本発明は前述のような課題を解決するために、マスクはポリイミド・フィルムやマイラー・フィルムの上にX線を吸収する金属を積層し、サンド・ブラスト法、液体ホーニング法、研削法によって前記金属に傷を生起させることによっていることを特徴とする前述の様な液晶用配向膜の製法を提供するものである。

本発明は前述のような課題を解決するために、前述の平行紫外線光がエキシマー・レーザーから得られることを特徴とする前述の様な液晶用配向

子の穴に落込み、この時エネルギーがほとんど一定のX線が放射される。このX線は輝線スペクトル的である。

半導体技術で使うX線レジストとしては、P M M A や C M S が公知である。

X線によりX線レジスト層が感光し、現像液、リンス液中への浸漬により、X線レジスト表面に凸凹が出来、液晶分子が配向すると想定される。X線を斜めに照射することにより、锯齿状のX線レジスト表面が得られることにより、液晶分子のプレ・チルト角が大きくなるという結果を生んでいると推測している。また、X線レジストの感光、現像、現像停止の後、ラビングすることにより、液晶分子のプレ・チルト角の調整、配向規制力の強化を招来する傾向にあった。

前記平行X線光の微細な空間的分布をもたせることは、多分、起こっていると思われる光学系自身の乱れに由来する光源の性質を利用するか、またはより効果的には、基板上の有機樹脂層に密着させたマスクを利用する。

このように微細なパターンマスクは、入手が困難である。ほぼ、1ミクロン以下に、数個以上の白パターンが必要である。これは、例えば、以下の様にして得ることが出来る。金属膜に、マイラー・フィルムまたはポリイミド・フィルムを引き延ばして固定する。このフィルムに付着力の強化のために、クロムを約100オングストロームスパーク法で形成し、次に同様の方法で金膜を約2ミクロン形成する。更に、重曹粒子を使ったサンド・ブラスト法によって、または液体ホーニング法によって、または酸化クロム粒子等を使った研削法により無数の傷を前記クロム層と金属に発生させ、結果的に無数の白パターンを有するマスクを得る。サンド・ブラスト法や液体ホーニング法においては、粒子の照射角度を変えることにより、平均的な白パターンの形状が変化し、ひいては液晶分子の配向性やブレ・チルト角に影響を与える。

本発明による方法は、真空を必要とせず、この点、設備費は小さい。また、従来の織緯等による

強度がかなりのものになるように、電圧を上げて使用した。

第1図に封じ込みフィラメントX線管の構成断面図を示す。1は冷却水、2は銅、3はシリコン・ターゲット、4はX線、5は電子、6はタングステン・フィラメント、7はベリリウム窓、8はガラスである。

(実施例1)

第2図に、X線の照射装置の概略図を示す。同図において、11はX線源、12はステンレスから出来たスリット、13はマスク、14はX線レジスト層、15は基板であり、 α は基板法線とX線のなす角度である。なお、大面積にX線を照射するためには、基板は移動させる。基板とマスクの密着は減圧による。

第2図の如く、ただし α は 0° とし、マスク13は省き、直接X線を、X線レジスト層を主面上に有するガラス基板に、すなわちX線レジスト層に10分照射した。更に、現像液、及びリンス液に浸漬し、その後エアー・ナイフで乾燥させた。

樹脂膜のラビングにおいては、ネマチック液晶分子のブレ・チルトを若干、水平より立てようとすると、非常に微妙な条件設定と、樹脂膜材料の選定が必要である。本発明による方法では、従来よりブレ・チルト角を大きく出来、再現性も向上し、また樹脂膜材料の選択の自由度も広がった。

また、本発明において、X線照射、現像の後、ラビングするのは、基板近傍の液晶分子の並びの方向性を強めるためのもので、従来に比べて、より大きなブレ・チルト角とか、安定性等の本発明の効果は損なわれない。

実施例

以下、本発明の一実施例について図面を用いて説明する。X線レジスト PBM (ダイキン製) を入手し、スピナー法で約2500オングストロームの膜厚となるようにガラス基板上に塗布した。さらに所定のブリ・ベークを行なった。

X線源としては、封じ込みフィラメント線管(水冷式)を用いた。ターゲットにはシリコンをばめ込んだ。シリコンの特性X線(Si-K)の

次に、通常の方法で、レーヨン布を使って軽いラビングを行なった。

この様な基板2枚を、液晶分子がホモジニアス配向になるように貼り合わせ、液晶を注入し、液晶パネルを得た。組換え法によるブレ・チルト測定の結果、 $12 \sim 13^\circ$ のブレ・チルトが得られた。実際のパネルにおいても、従来に比べて液晶分子のツイストにおけるはれ安定性は向上した。

(実施例2)

実施例1の如く、X線を照射した。ただし、第2図において、 α を 40° とした。更に、現像液、及びリンス液に浸漬し、その後エアー・ナイフで乾燥させた。この場合には、ラビングは行わなかった。

実施例1と同様のブレ・チルト測定の結果、ブレ・チルトは 15° 以上であることが分かった。実際のスーパー・ツイスティッド・ネマチック・パネル(STNパネル)においては、簡単な検計の結果は総合的に特性が向上することを示唆している。

(実施例3)

前記マスクを以下の如く、作製した。ステンレス枠に2.5ミクロンの厚みのポリイミド・フィルムを引っ張りながら、張り付けた。次に、スパッター法で、クロムを約100オングストローム、更に金を約2ミクロン積層した。

この金属層に重層粒子を使ったサンド・ブラスト法により、無数の傷を付けた。第3図にサンド・ブラスト法を行う装置の概略図を示す。21は高圧空気を送るパイプ、22は重層粒子を入れた容器、23は粒子の吹き出し口、24は金属層、25はポリイミド・フィルム等からなる基体であり、また θ は粒子の吹き出し方向と基板の法線とのなす角である。

本実施例では、第3図 θ は 0° とした。

つぎに実施例1の如く、ただしマスクを用いて、このマスクの金属の面をX線レジスト層に密着させて、X線レジスト層にX線を照射した。第2図において、角度 α は 0° 及び 30° のもの、2条件について試みた。更に、現像液、及びリンス液

角を測定したところ、その値は $15^\circ \sim 30^\circ$ の間にあり、これに至る諸条件に依存していた。再現性は十分、保証されていた。

STNパネルにおいては、諸特性は優れたものであった。

(実施例5)

マスクを以下のように製作した。実施例3の様に、ポリイミド・フィルム上にクロムと金の層を形成し、1ミクロン以下の粒径のアルミナを使った液体ホーニング、または酸化クロムを使った研磨により、前記金属層に無数の傷を生起させた。このとき、液体ホーニングの場合には、粒子の方向と金属面の法線とのなす角度については、考慮を払った。また、研磨の場合には、傷が方向性を有する条件と、そうでない場合とについて検討を加えた。このマスクを用いて、実施例3、実施例4と同様の試みをした。結果は総合的に判断して、優れたものであった。

発明の効果

以上本発明は液晶分子配向用膜を得るための方

に浸漬し、その後エアー・ナイフで乾燥させた。この後、通常のラビングを、樹脂層にラビング強度を小さくして行った。

液晶パネルを作製し、液晶分子のプレ・チルト角を測定したところ、その値は $15^\circ \sim 30^\circ$ の間にあり、これに至る諸条件に依存していた。再現性は十分、保証されていた。

STNパネルにおいては、諸特性は優れたものであった。

(実施例4)

実施例3の如く、マスクを作製した。ただし、重層粒子をクロム面に対して、第3図において θ が約 70° になるようにした。

つぎに実施例1の如く、ただしマスクを用いて、このマスクの金属の面をX線レジスト層に密着させて、X線レジスト層にX線を照射した。第2図において、角度 α は 0° 及び 30° のもの、2条件について試みた。更に、現像液、及びリンス液に浸漬し、その後エアー・ナイフで乾燥させた。

液晶パネルを作製し、液晶分子のプレ・チルト

法を提供するものであり、産業上の価値は大なるものがある。

4、図面の簡単な説明

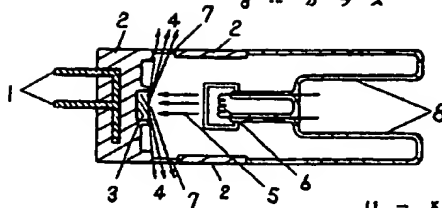
第1図はX線管の構成断面図、第2図はX線照射装置の概略構成図、第3図はサンド・ブラスト法を行う装置の概略構成図である。

1……冷却水、2……銅、3……シリコン・ターゲット、4……X線、5……電子、6……タングステン・フィラメント、7……ベリリウム窓、8……ガラス、11……X線源、12……ステンレスから出来たスリット、13……マスク、14……X線レジスト層、15……基板、21……高圧空気を送るパイプ、22……重層粒子を入れた容器、23……粒子の吹き出し口、24……金属層、25……基体。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名

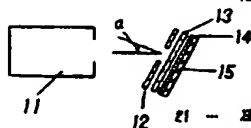
第 1 図

- 1 - 冷却水
- 2 - 筒
- 3 - シリコン・ターゲット
- 4 - X線
- 5 - 電子
- 6 - タングステン・フィラメント
- 7 - ベリリウム窓
- 8 - ガラス



第 2 図

- 11 - X線源
- 12 - スリット
- 13 - マスク
- 14 - X線レジスト層
- 15 - 露光機



第 3 図

- 21 - 圧空を送るパイプ
- 22 - 電子の入った容器
- 23 - 電子の束を出し口
- 24 - 金属層
- 25 - 電極

